

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Teori

2.1.1 Definisi Keanekaragaman mangrove

Keanekaragaman memiliki hubungan erat terkait pembahasan makhluk hidup baik berupa abiotik maupun biotik yang ada. Menurut (Peraturan Pemerintah negara lingkungan hidup, 2009) keanekaragaman adalah keanekaragaman makhluk hidup di muka bumi dan peranan-peranan ekologisnya yang meliputi keanekaragaman ekosistem, keanekaragaman spesies, dan keanekaragaman genetik. Mangrove merupakan salah satu keanekaragaman makhluk hidup yang paling produktif, dengan tangkapan perairan laut sangat bergantung langsung maupun tak langsung.

Keanekaragaman memiliki beberapa golongan salah satu di antaranya adalah keanekaragaman ekosistem Menurut Suhartini (2009), keanekaragaman ekosistem merupakan komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing. Salah satunya yaitu keanekaragaman mangrove yang merupakan bagian dari ekosistem yang memiliki kumpulan jenis-jenis mangrove



Gambar 2.1.1 keanekaragaman pohon mangrove
(Sumber: <https://catperku.com/wisata-trekking-mangrove-di-bali>)

Keanekaragaman mangrove merupakan kumpulan dari beberapa jenis mangrove itu sendiri dan memiliki ciri-ciri setiap jenisnya, selain itu keanekaragaman mangrove memiliki manfaat yang besar. Menurut Dahuri, 1996 Tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi tersebut menjadikan hutan mangrove sebagai aset yang sangat berharga tidak hanya dilihat dari fungsi ekologisnya, tetapi juga dari fungsi ekonomisnya.

Keanekaragaman mangrove merupakan bagian terpenting yang harus dijaga dan dilestarikan karena merupakan aset berharga untuk kehidupan makhluk hidup baik biotik maupun abiotik. Adapun fungsi biotik dan abiotik adalah sebagai penghasil bahan organik yang merupakan sumber makanan biota, tempat berlindung dan memijah berbagai jenis udang, ikan, dan berbagai biota lainnya (Eni Kamal, 2006). Fungsi itu semua merupakan manfaat dari mangrove itu sendiri.

Keanekaragaman mangrove di Indonesia memiliki jenis yang berbeda-beda, sehingga Indonesia dikenal memiliki jenis mangrove yang sangat banyak. Menurut Nontji, 2007 Mangrove di Indonesia dikenal mempunyai keragaman jenis yang banyak, seluruhnya tercatat sebanyak 89 jenis tumbuhan, 35 jenis di antaranya berupa pohon dan selebihnya berupa terna (5 jenis), perdu (9 jenis), liana (9 jenis), epifit (29 jenis), dan parasit (2 jenis). Beberapa contoh mangrove yang dapat berupa pohon antara lain bakau (*Rhizophora*), api-api (*Avicennia*), pedada (*Sonneratia*), tanjang (*Bruguiera*), nyirih (*Xylocarpus*), tengar (*Ceriops*), buta butan (*Excoecaria*). Hal ini menunjukkan sangat penting untuk menjaga keanekaragaman mangrove agar nantinya ekosistem dan jenis-jenis mangrove tidak mengalami kepunahan yang sangat drastis.

Keanekaragaman mangrove sangat dipengaruhi dari segi lumpur, ombak curah hujan dan iklim tropis. Zonasi mangrove dipengaruhi oleh salinitas, toleransi terhadap ombak dan angin, toleransi terhadap lumpur (keadaan tanah), frekuensi tergenang oleh air laut. Sehingga itu yang menyebabkan mangrove memiliki manfaat yang besar untuk makhluk hidup disekitarnya (Bengen dan Dutton, 2004)

2.1.2. Taksonomi dan Klasifikasi

Taksonomi bagian dari salah satu urutan sistematika yang terdapat dalam ilmu biologi. (Menurut Lawrance 1964), Taksonomi adalah ilmu pengetahuan yang mencakup identifikasi, tatanama, dan klasifikasi pada obyek biologi yang bila dibatasi pada tumbuhan saja sering disebut dengan taksonomi tumbuhan. Pada Setiap penelitian biologi yang dipelajari sangat membutuhkan penyelidikan

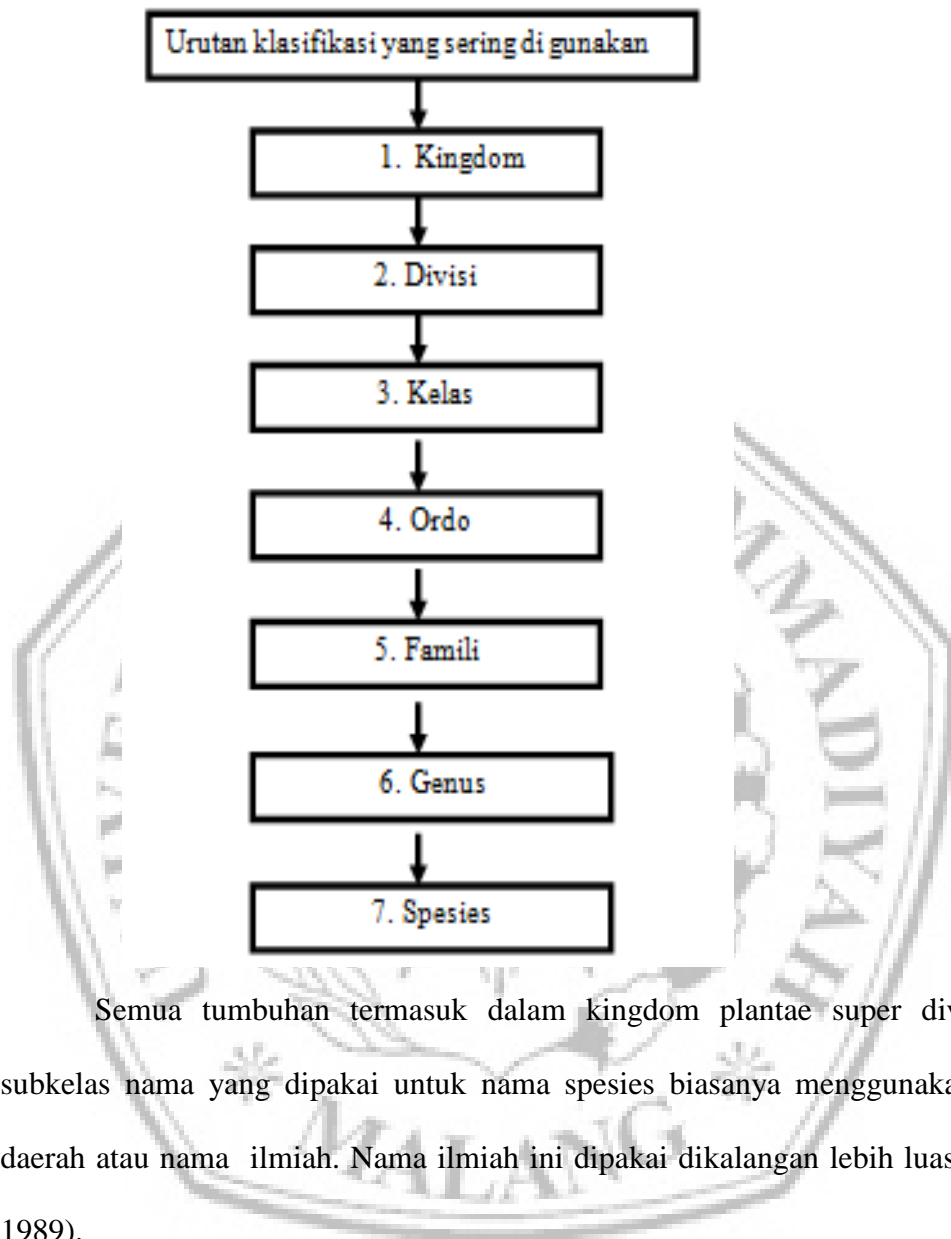
taksonomi. Taksonomi menyediakan dasar informasi, identifikasi, nama dan posisi taksonomi dari material yang diteliti.

Percobaan yang dilakukan dalam penelitian biologi tidak mungkin dapat diulang dan diuji kebenarannya kalau identitas atau nama dari obyek yang diteliti meragukan. Menurut Najmi Indah, 2009 Unsur utama yang menjadi ruang lingkup taksonomi tumbuhan adalah pengenalan (identifikasi), pemberian nama dan penggolongan atau klasifikasi selain itu juga untuk menentukan hubungan kekerabatan. Di lain pihak perkembangan taksonomi juga sangat tergantung pada kemajuan cabang-cabang biologi lainnya. Data-data informasi dari bidang biologi lainnya seperti anatomi, embriologi, sitologi, palinologi, fisiologi, ekologi sangat diperlukan untuk deskripsi, revisi dan revaluasi system klasifikasi serta pemahaman hubungan kekerabatan.

Klasifikasi ialah suatu istilah yang berkaitan dan terkadang digunakan, secara dapat dipertukarkan dengan taksonomi. Klasifikasi penataan teratur unit-unit ke dalam kelompok satuan yang lebih besar. (Pelczar, 2013)

Semua dunia tumbuhan menggunakan klasifikasi atau taksonomi tujuannya untuk penataan dari kelompok kecil sampai kelompok besar.

Urutan kalsifikasi yang sering digunakan pada umumnya sebagai berikut:



Semua tumbuhan termasuk dalam kingdom plantae super divisi dan subkelas nama yang dipakai untuk nama spesies biasanya menggunakan nama daerah atau nama ilmiah. Nama ilmiah ini dipakai dikalangan lebih luas (Jasin, 1989).

Didalam skema di atas dunia tumbuhan terbagi menjadi beberapa kelompok diantaranya yaitu menggunakan kriteria kemiripan dan perbedaan dalam kelas maka timbul kelompok tingkat lebih rendah yaitu kingdom terdapat divisi, divisi terdapat kelas, dalam kelas terdapat ordo, dalam ordo terdapat famili, dalam famili terdapat genus (genera, jamak) dan dalam genus terdapat

spesies, umumnya secara normal spesies merupakan unit yang terendah (Jasin, 1989). berikut merupakan pengertian Kingdom, divisi, kelas, ordo, famili, genus dan spesies:

2.1.2.1 Kingdom

Kingdom (dunia atau kerajaan). Linneus membagi makhluk hidup di muka bumi dibagi menjadi dua kingdom animalum (hewan), tingkat setelah kingdom adalah divisio (untuk tumbuhan) atau pylum untuk hewan, tapi ada juga para ahli yang memakai semuanya (Jasin, 1989).

2.1.2.2 Divisi

Divisi merupakan taksonomi yang lebih tinggi dari ordo. divisi pada tumbuhan menggunakan akhiran-phyta tumbuhan, divisi memiliki tingkatan ke dua sebelum kelas (Soepomo,1987).

2.1.2.3 Kelas

Kelas merupakan taksonomi yang lebih tinggi dari ordo dan famili kategori yang lebih tinggi ini merupakan kategori kolektif yang bertujuan untuk mengelompokkan sehingga mempermudah dalam pemberian nama hingga akhirnya cepat dipahami (jumar, 2000).

2.1.2.4 Ordo

Ordo (Bangsa). Setiap kelas terdiri dari beberapa ordo. Pada dunia tumbuhan, nama ordo umumnya diberi akhiran *ales* (Soepomo,1987).

2.1.2.5 Famili

Famili merupakan kategori taksonomi yang di dalamnya terdiri atas satu atau beberapa genus yang secara filogenetis terpisah dari famili lainnya oleh adanya peluang yang ditentukan. Daerah penyebaran genus terbatas pada bagian dunia yang berdekatan saja (Soepomo,1987).

2.1.2.6 Genus

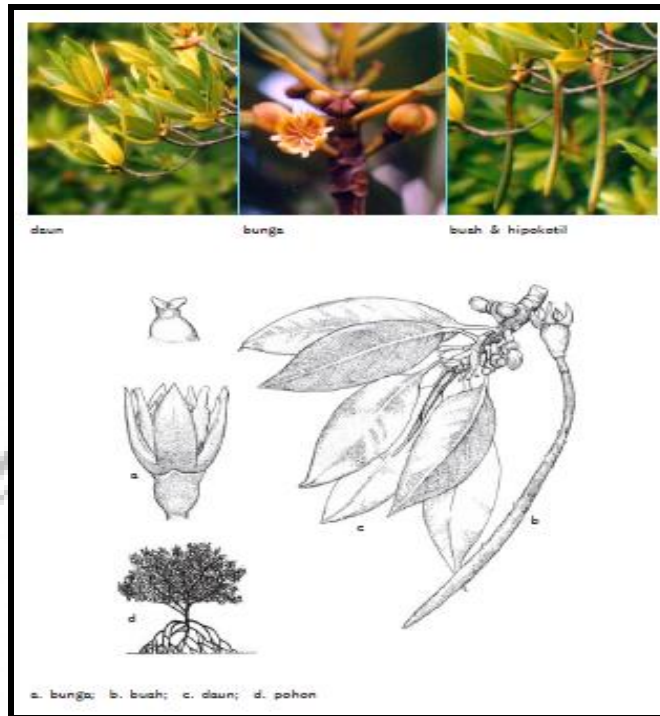
Genus (Marga). Genus adalah takson yang lebih rendah dari famili. Nama genus terdiri atas satu kata, huruf pertama ditulis dengan huruf *kapital*, dan seluruh huruf dalam kata itu ditulis dengan huruf miring atau dibedakan dari huruf lainnya (Soepomo,1987).

2.1.2.7 Spesies

Spesies adalah suatu kelompok organisme yang hidup bersama di alam bebas, dapat mengadakan perkawinan secara bebas, dan dapat menghasilkan anak yang fertil dan bervitalitas sama dengan induknya. Spesies adalah tingkatan pada takson paling dasar atau juga paling terendah (Anonim, 2012)

2.1.3 Jenis-jenis pohon mangrove

2.1.3.1 Spesies *Rhizophora apiculata* (Bakau Minyak)



Gambar 2.1.3.1 : a. Daun, b. Buah c.bunga, d. Morfologi *Rhizophora apiculata*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau *Rhizophora apiculata* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Myrtales

Famili : *Rhizophoraceae*

Genus : *Rhizophora*

Spesies : *Rhizophora apiculata* (Sumber: Anonim a, 2008)

Nama setempat: Bakau minyak, bakau tandok, bakau akik, bakau puteh, bakau kacang, bakau leutik, akik, bangka minyak, donggo akit, jankar, abat, parai, mangi-mangi, slengkren, tinjang, wako.

Pohon dengan ketinggian mencapai 30m dengan diameter batang mencapai 50cm. Memiliki perakaran yang khas hingga mencapai ketinggian 5 meter, dan kadang-kadang memiliki akar udara yang keluar dari cabang. Kulit kayu berwarna abu-abu tua dan berubah-ubah.

Daun: Berkulit, warna hijau tua dengan hijau muda pada bagian tengah dan kemerahan di bagian bawah. Gagang daun panjangnya 17-35mm dan warnanya kemerahan. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips menyempit. Ujung: meruncing. Ukuran: 7-19 x 3,5-8cm.

Bunga: Biseksual, kepala bunga kekuningan yang terletak pada gagang berukuran <14mm. Letak: Di ketiak daun. Formasi: kelompok (2 bunga per kelompok). Daun mahkota: 4; kuning-putih, tidak ada rambut, panjangnya 9-11 mm. Kelopak bunga: 4; kuning kecoklatan, melengkung. Benang sari: 11-12; tak bertangkai.

Buah: Buah kasar berbentuk bulat memanjang hingga seperti buah pir, warna coklat, panjang 2-3,5cm, berisi satu biji fertil. Hipokotil silindris, berbintil, berwarna hijau jingga. Leher kotilodon berwarna merah jika sudah matang. *Ukuran:* Hipokotil panjang 18-38 cm dan diameter 1-2cm.

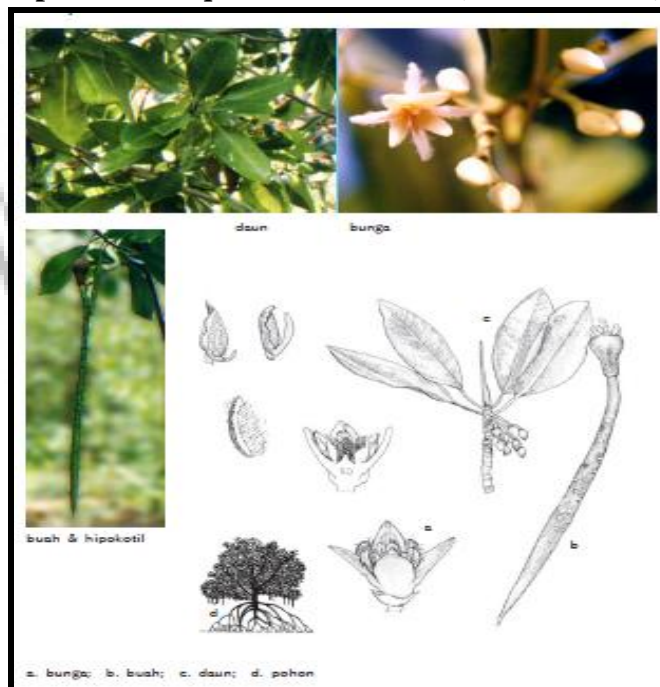
Ekologi: Tumbuh pada tanah berlumpur, halus, dalam dan tergenang pada saat pasang normal. Tidak menyukai substrat yang lebih keras yang bercampur dengan pasir. Tingkat dominasi dapat mencapai 90% dari vegetasi yang tumbuh disuatu lokasi. Menyukai perairan pasang surut yang memiliki pengaruh masukanair tawar yang kuat secara permanen. abnormal karena gangguan kumbang yang menyerang ujung akar. Kepiting dapat juga menghambat

pertumbuhan mereka karena mengganggu kulit akar anakan. Tumbuh lambat, tetapi perbungaan terdapat sepanjang tahun.

Penyebaran: Sri Lanka, seluruh Malaysia dan Indonesia hingga Australia Tropis dan Kepulauan Pasifik. Kelimpahan : Melimpah di Indonesia, tersebar jarang di Australia.

Manfaat: Kayu dimanfaatkan untuk bahan bangunan, kayu bakar dan arang. Kulit kayu berisi hingga 30% tanin (per sen berat kering). Cabang akar dapat digunakan sebagai jangkar dengan diberati batu. Di Jawa acapkali ditanam di pinggiran tambak untuk melindungi pematang. Sering digunakan sebagai tanaman penghijauan (Noor, 2012).

2.1.3.2 Spesies *Rhizophora mucronata* (Bakau Merah)



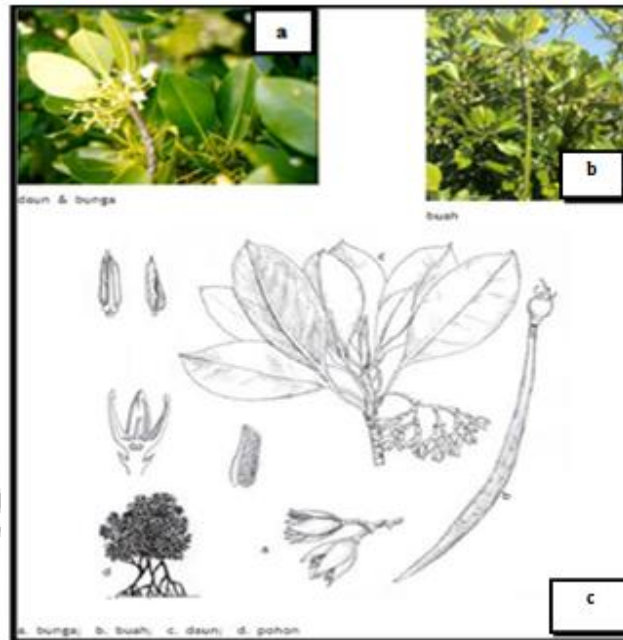
Gambar 2.1.3.2: a. Daun, b. Bunga, c. Buah, d. Morfologi *Rhizophora mucronata*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Rhizophora mucronata*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Mytales
Famili : Rhizophoraceae
Genus : *Rhizophora*
Spesies : *Rhizophora mucronata* Lamk (Sumber: Anonim a, 2008)

Perawakaan: pohon, tinggi dapat mencapai 20m, kulit batang kasar, berwarna abu-abu kehitaman. Daun: bentuk elip sampai bulat panjang, ukuran 10-16cm, ujung meruncing dengan duri (mucronatus), permukaan bawah tulang daun berwarna kehijauan, berbintik bintik hitam tidak merata. Karangan bunga: tersusun atas 4-8 bunga tunggal, kelopak 4, warna kuning gading, mahkota 4, berambut pada bagian pinggir dan belakang, benang sari 8. tangkai putik panjang 1–2mm dengan ujung berbelah dua. Buah: bentuk mirip jambu air, ukuran 2-2,3cm, warna hijau kekuningan, hipokotil silindris berdiameter 2-2,5 cm, panjang dapat mencapai 90 cm, dengan permukaan berbintik-bintik, warna hijau kekuningan. Akar:tunjang. Habitat: tanah berlumpur dalam dan sedikit berpasir (Ashton, 1988)

2.1.3.3 Spesies *Rhizophora stylosa* (Bakau Kurap)



Gambar 2.1.3.3: a. Daun, bunga, b. Buah, c. Morfologi *Rhizophora stylosa*

Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Rhizophora stylosa*) adalah sebagai berikut:

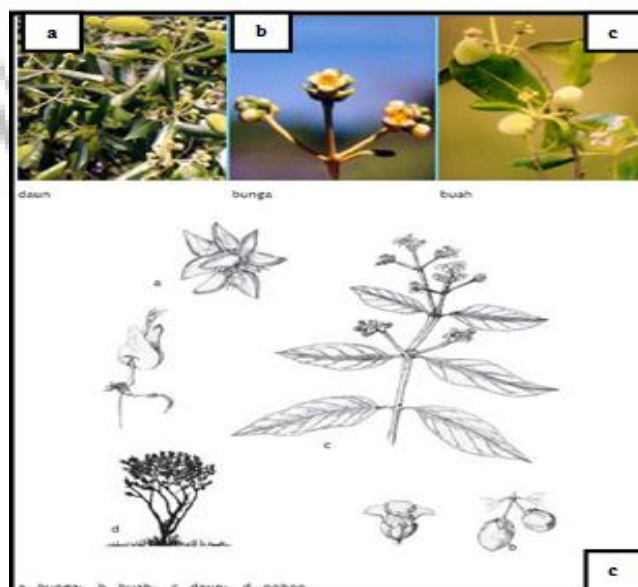
Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Malpighiales
Family	: Rhizophoraceae
Genus	: Rhizophora
Species	: <i>Rhizophora stylosa</i> (Sumber: Anonim a, 2008)

Rhizophora stylosa memiliki nama setempat : Bakau, bako-kurap, slindur, tongke besar, wako, bangko. Deskripsi umumnya yaitu: pohon dengan satu atau banyak batang, tinggi hingga 10m. kulit kayu halus, bercelah, berwarna abu-abu hingga hitam. Memiliki akar tunjang dengan panjang hingga 3m, dan akar udara yang tumbuh dari cabang bawah. Daun berkulit, berbintik teratur di lapisan

bawah. Gagang daun berwarna hijau, panjang gagang 1-3,5cm, dengan pinak daun panjang 4-6cm (Noor, et al., 1999).

Unit dan letak: sederhana dan berlawanan. Bentuk: elips melebar. Ujung daun meruncing, gagang kepala bunga seperti cagak, biseksual, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2,5-5cm. Letak bunga di ketiak daun. Formasi bunga kelompok (8-16 bunga per kelompok). Daun mahkota ada 4; putih, ada rambut. Kelopak bunga: 4; kuning hijau, panjangnya 13-19mm. Benang sari ada 8; dan sebuah tangkai putik, panjang 4-6 mm. Buah: Panjangnya 2,5-4cm, berbentuk buah pir, berwarna coklat, berisi 1 biji fertil, Hipokotil silindris, berbintil agak halus. Leher kotilodon kuning kehijauan ketika matang. Ukuran hipokotil: panjang 20-35cm (kadang sampai 50cm) dan diameter 1,5-2,0cm (Noor, et al., 1999).

2.1.3.4 Spesies *Avicennia marina* (Nyapi)



Gambar 2.1.2.4: a. Daun, b.Bunga, c.Buah, d. Morfologi *Avicennia marina*

Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

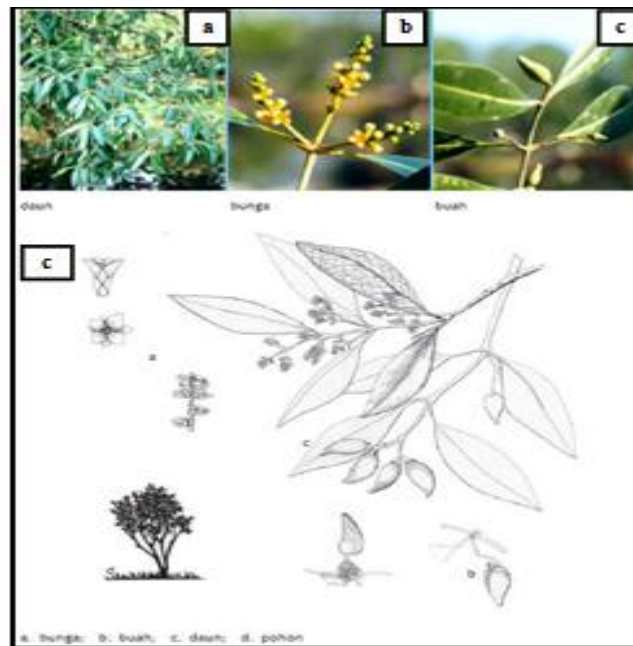
Klasifikasi tumbuhan bakau (*Avicennia marina*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Filum : Tracheophyta
Kelas : Magnolopsida
Ordo : Lamiales
Famili : Avicenniaceae
Genus : *Avicennia*
Spesies : *Avicennia marina* (Sumber: Maghfirah, 2010)

Avicennia marina memiliki akar seperti pensil yang menonjol kepermukaan yang disebut akar nafas. Kulit kayunya yang halus dengan burik-burik hijau-abu dan terkelupas dalam bagian-bagian kecil. Pada bagian batang yang tua kadang-kadang ditemukan serbuk tipis (Noor, 1999).

Avicennia marina ini dapat tumbuh hingga setinggi 12m. Daun dari *Avicennia marina* memiliki bentuk lancip di ujung dan berwarna hijau pada bagian depan dan berwarna keabu-abuan di bagian bawah dengan panjang sekitar 5-11cm. Bunganya berbentuk bulat kecil dengan diameter sekitar 0,4 – 0,5cm dan berwarna kuning hingga oranye, sedangkan buahnya berbentuk bulat dengan ujung melancip dan permukaan berambut halus, berwarna hijau dengan ukuran panjang 1.5 – 2.5cm dan lebar 1,5 – 2,0cm. (Kitamura, 1997)

2.1.3.5 Spesies *Avicennia alba* Blume



Gambar 2.1.3.5: a. Daun, b. Bunga, c. Buah, d. Morfologi *Avicennia alba*

Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

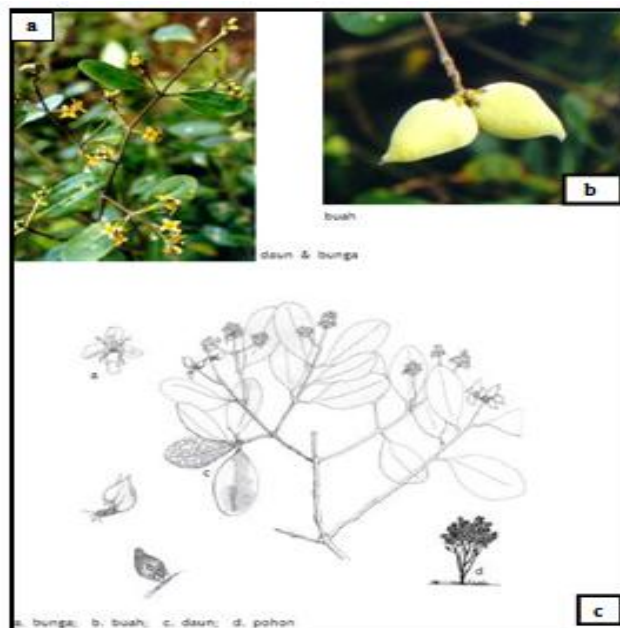
Klasifikasi tumbuhan bakau (*Avicennia alba*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisio : Magnoliophyta
 Clasis : Magnoliopsida
 Ordo : Scrophulariales
 Familia : Verbenaceae
 Genus : *Avicennia*
 Species : *Avicennia alba* Blume (Sumber: Maghfirah, 2010)

Avicennia alba Blume merupakan pohon yang memiliki akar nafas. Kulit kayu luar berwarna keabu-abuan atau gelap kecokelatan, beberapa ditumbuhi tonjolan kecil, sementara yang lain kadangkadang memiliki permukaan yang halus. Permukaan daunnya halus, bagian atas hijau mengkilat sedangkan bawahnya pucat. Letak daun berlawanan. Bentuk daun elips dan ujungnya meruncing. Bunga seperti trisula dengan gerombolan bunga berwarna kuning

hampir di sepanjang ruas tandan. Buah berbentuk kerucut berwarna hijau muda kekuningan dengan ukuran 4x2cm (Admin, 2009).

2.1.3.6 Spesies *Avicennia officinalis* (Api-api Ludat)



Gambar 2.1.3.6: a. Daun, Bunga, b. Bunga, c. Morfologi *Avicennia officinalis*

Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Avicennia officinalis*) adalah sebagai berikut:

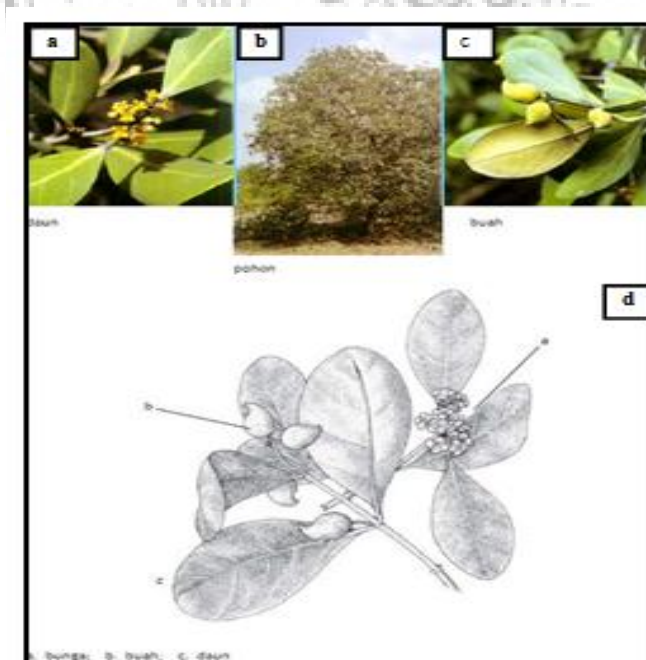
- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
- Ordo : Scrophulariales
- Famili : Acanthaceae
- Genus : *Avicennia*
- Spesies : *Avicennia officinalis* L. (Sumber: Maghfirah, 2010)

Avicennia officinalis biasanya memiliki ketinggian sampai 12 m, bahkan kadang-kadang sampai 20 m. Pada umumnya memiliki akar tunjang dan akar nafas yang tipis, berbentuk jari dan ditutupi oleh sejumlah lentisel. Kulit kayu bagian luar memiliki permukaan yang halus berwarna hijau-keabu-abuan sampai abu-abu-kecoklatan serta memiliki lentisel. Daun berwarna hijau tua pada

permukaan atas dan hijau-kekuningan atau abu-abu kehijauan di bagian bawah. Permukaan atas daun ditutupi oleh sejumlah bintik-bintik kelenjar berbentuk cekung (Noor, 2006).

Unit dan letak yaitu sederhana dan berlawanan. Bentuk daun bulat telur terbalik, bulat memanjang-bulat telur terbalik atau elips bulat memanjang. Ujung daun membulat dan menyempit ke arah gagang dengan ukuran daun 12,5 x 6cm. Susunan bunga seperti trisula dengan bunga bergerombol muncul di ujung tandan dan bau menyengat. Daun mahkota bunga terbuka tidak beraturan, semakin tua warnanya semakin hitam, seringkali tertutup oleh rambut halus dan pendek pada kedua permukaannya. Letak bunga berada di ujung atau ketiak tangkai/tandan bunga dan dormasi bulir (2-10 bunga per tandan) (Noor, 2006)

2.1.3.7 Spesies *Avicennia lanata* (Api-api Bulu)



Gambar 2.1.3.7: a. Daun, bunga b. Pohon, c. Buah, d. Morfologi *Avicennia lanata*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Avicennia lanata*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
 Ordo : Lamiales
 Famili : Acanthaceae
 Genus : *Avicennia*
 Spesies : *Avicennia lanata* (Sumber: Maghfirah, 2010)

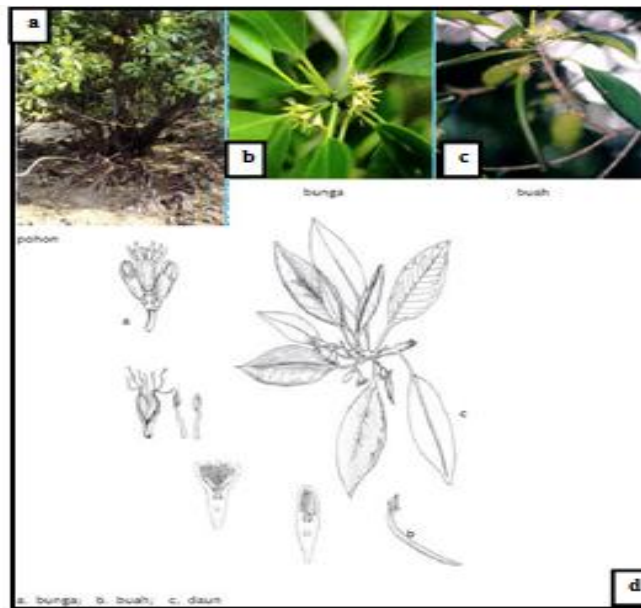
Avicennia lanata adalah Belukar atau pohon yang tumbuh tegak atau menyebar, dapat mencapai ketinggian hingga 8 meter. Memiliki akar nafas dan berbentuk pensil. Kulit kayu seperti kulit ikan hiu berwarna gelap, coklat hingga hitam. Memiliki kelenjar garam, bagian bawah daun putih kekuningan dan ada rambut halus. Unit & Letak: sederhana & berlawanan. Bentuk: elips. Ujung: membundar – agak meruncing Ukuran: 9 x 5cm.

Bergerombol muncul di ujung tandan, bau menyengat. Letak: di ujung atau ketiak tangkai/ tandan bunga. Formasi: bulir (8-14 bunga). Daun Mahkota: 4, kuning pucat-jingga tua, 4-5mm. Kelopak Bunga: 5. Benang sari: 4 Buah seperti hati, ujungnya berparuh pendek dan jelas, warna hijau-agak kekuningan. Permukaan buah berambut halus (seperti ada tepungnya). Ukuran: sekitar 1,5 x 2,5cm. Tumbuh pada dataran lumpur, tepi sungai, daerah yang kering dan toleran terhadap kadar garam yang tinggi. Diketahui (di Bali dan Lombok) berbunga pada bulan Juli - Februari dan berbuah antara bulan November hingga Maret.

Tumbuh pada dataran lumpur, tepi sungai, daerah yang kering dan toleran terhadap kadar garam yang tinggi. Diketahui di Bali dan Lombok berbunga pada bulan Juli - Februari dan berbuah antara bulan November hingga Maret.

Penyebaran: Kalimantan, Bali, Lombok, Semenanjung Malaysia, Singapura
(Noor, 2012)

2.1.3.8 *Spesies Bruguiera cylindrica* (Burus)



Gambar 2.1.3.8: a. Pohon, b. Bunga, c. Buah, d. Morfologi *Bruguiera cylindrica*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Bruguiera cylindrica*) adalah sebagai berikut:

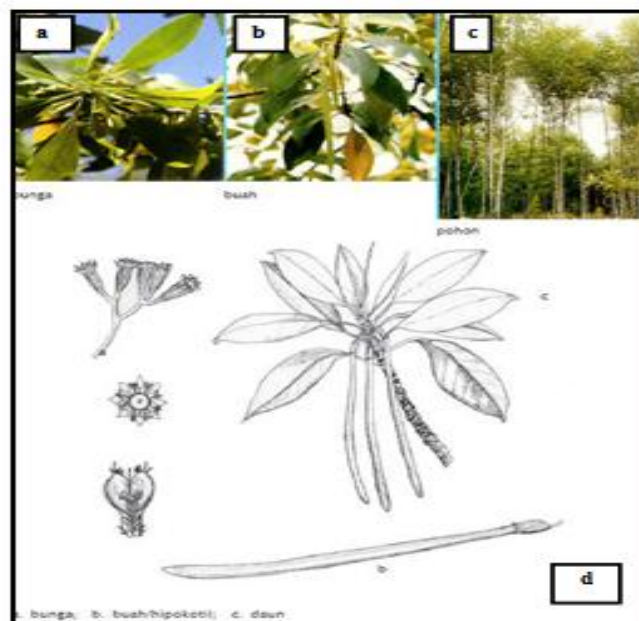
Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Ordo : Myrtales
Famili : Rhizophoraceae
Genus : *Bruguiera*
Spesies : *Bruguiera cylindrica* (L.) Bl. (Sumber: Maghfirah, 2010)

Perawakan pohon kecil, tinggi dapat mencapai 4m, batang silindris, kulit luar batang berwarna abuabu, relatif halus dengan sedikit lentisel. Percabangan biasanya monopodial. Daun tunggal, letak berlawanan, permukaan atas hijau

muda, bentuk bulat panjang, ukuran panjang 8-10cm, tangkai daun 3-4,5cm. (Noor, 1999)

Karangan bunga terletak di ketiak daun, tersusun atas 3 bunga, bunga kecil ukuran 8-10mm, panjang tangkai 8 mm, mahkota berwarna putih, kelopak 8, hijau kekuningan. Buah ukuran 5-10mm, hipokotil silindris dengan sedikit bengkok pada bagian ujungnya, warna bagian pangkal hijau dan bagian ujung sedikit ungu kecoklatan, panjang 10-15cm, diameter 0,5cm. Akar papan yang pendek. Habitat: pada daerah sedikit tanah liat, dan kadangkala pada daerah yang sedikit berbatuan (Ashton, 1988).

2.1.3.9 Spesies *Bruguiera parviflora* (lenggadai, Bakau bunga kecil)



Gambar 2.1.3.9: a. Bunga, b. Buah, c. Pohon, d. Morfologi *Bruguiera parviflora*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Bruguiera parviflora*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)

Ordo : Myrtales
 Famili : Rhizophoraceae
 Genus : *Bruguiera*
 Spesies : *Bruguiera parviflora* (Roxb.) (Sumber: Maghfirah, 2010)

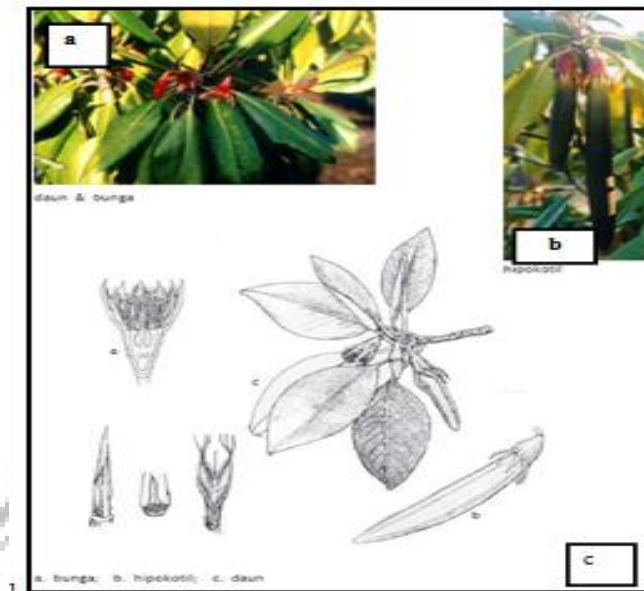
Berupa semak atau pohon kecil yang selalu hijau, tinggi (meskipun jarang) dapat mencapai 20m. Kulit kayu burik, berwarna abu-abu hingga coklat tua, bercelah dan agak membengkak di bagian pangkal pohon. Akar lutut dapat mencapai 30cm tingginya.

Terdapat bercak hitam di bagian bawah daun dan berubah menjadi hijaukekuningan ketika usianya bertambah. Unit & Letak: sederhana dan berlawanan. Bentuk elips. Ujung meruncing. Ukuran: 5,5-13 x 2-4,5cm

Bunga mengelompok di ujung tandan (panjang tandan: 2cm). Letak di ketiak daun. Formasi kelompok (3-10 bunga per tandan). Daun mahkota: 8; putihhijau kekuningan, panjang 1,5-2mm. Berambut pada tepinya. Kelopak Bunga 8; menggelembung, warna hijau kekuningan; bagian bawah berbentuk tabung, panjangnya 7-9mm

Buah melingkar spiral, panjang 2cm. Hipokotil silindris, agak melengkung, permukaannya halus, warna hijau kekuningan. Ukuran: Hipokotil: panjang 8- 15cm dan diameter 0,5-1cm.

2.1.3.10 Spesies *Bruguiera gymnorrhiza* (Putut)



Gambar 2.1.3.10: a. Daun, Bunga b. Hipokotil, Buah. d. Morfologi *Bruguiera gymnorrhiza*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Bruguiera gymnorrhiza*) adalah sebagai berikut:

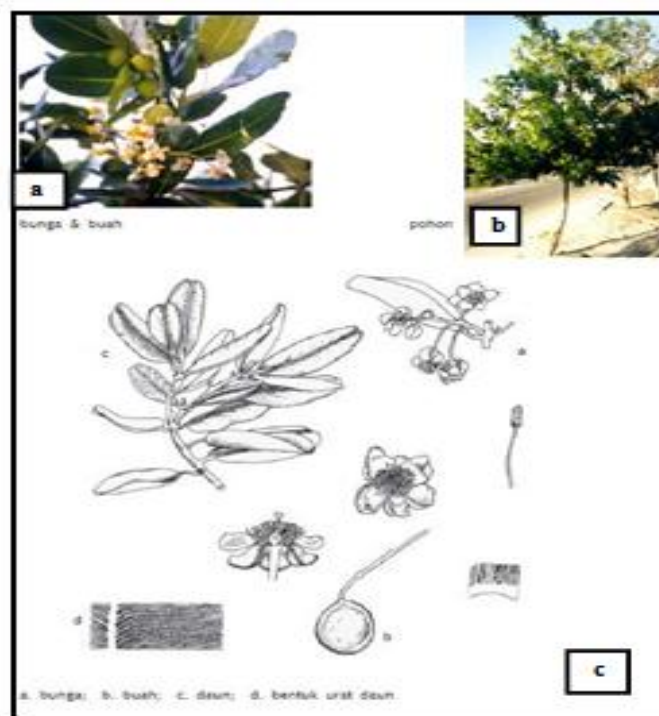
Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua /
 Ordo : Myrtales
 Famili : Rhizophoraceae
 Genus : *Bruguiera*
 Spesies : *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk. (Sumber: Rudiyanto, 2016)

Perawakan pohon, tinggi dapat mencapai 20m, kulit kayu abu-abu kehitaman, kasar, berlenti sel dan bercelah. Daun tunggal, permukaan hijau tua, permukaan bawah hijau kekuningan, tulang daun kadangkala berwarna kemerah-merahan, tersusun berlawanan, ujung runcing, bentuk elip sampai bulat panjang, ukuran panjang 8-15cm, lebar 4-6cm. Bunga soliter, terletak di ketiak daun, kelopak berjumlah 10-14, bentuk genta, warna merah sampai merah muda,

mahkota runcing dan sedikit pendek dari kelopak, benangsari berpasang-pasangan dan melekat pada daun mahkota.

Buah bulat, diameter 1,5-2cm, hipokotil halus, mirip cerutu, berwarna hijau tua sampai ungu kecoklatan, ujung tumpul, panjang 7-15cm, diameter 1,5-2cm. Akar papan yang melebar, disertai akar lutut. Habitat tanah basah, yang sedikit berpasir (Ashton, 1988)

2.1.3.11 Spesies *Calophyllum inophyllum* (Bintangur, nyamplung)



Gambar 2.1.3.11: a. Bunga dan buah, b. Pohon, c. Morfologi *Calophyllum inophyllum*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

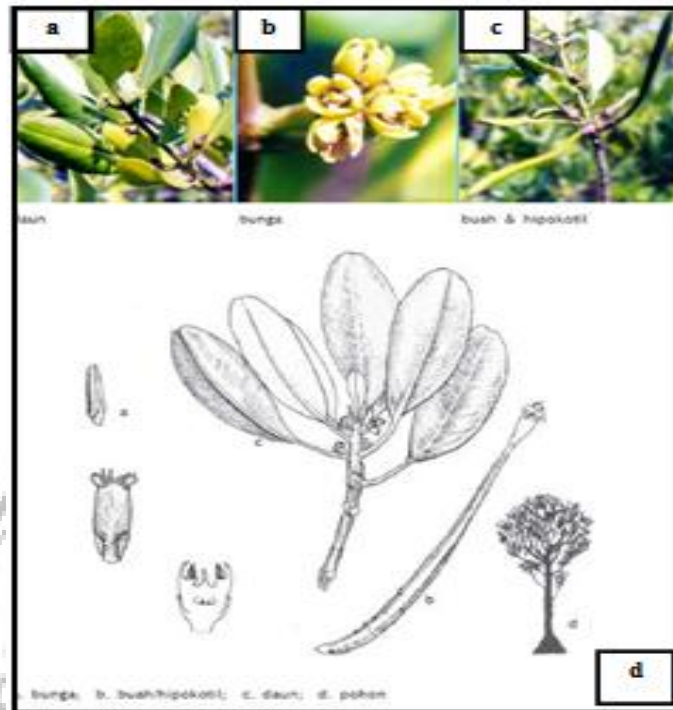
Klasifikasi tumbuhan bakau (*Calophyllum inophyllum*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
 Ordo : Theales
 Famili : Clusiaceae

Genus : *Calophyllum*
Spesies : *Calophyllum inophyllum* L. (Sumber: Maghfirah, 2010)

Calophyllum inophyllum adalah salah satu spesies tanaman mangrove dari famili *Calophyllaceae*. Tanaman ini tumbuh di pesisir pantai hampir di seluruh Indonesia, di Pulau Jawa tanaman ini biasa disebut nyamplung, sedangkan di Kalimantan biasa disebut bintangur, dan biasa disebut hatau di Ambon. Ciri-ciri tumbuhan ini antara lain, batang berkayu, bulat dan berwarna cokelat, bentuk daun tunggal, bersilang berhadapan, bulat memanjang atau bulat telur, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 10- 21cm, lebar 6-11cm, tangkai 1,5-2,5cm, mempunyai bunga yang merupakan bunga majemuk, berbentuk tandan, mempunyai buah berbentuk bulat seperti peluru, diameter 2,5-3,5cm, warna hijau, kering menjadi cokelat, bijinya berbentuk bulat, tebal, keras, warna cokelat, pada intinya terdapat minyak berwarna kuning, mempunyai perakaran tunggang, serta tinggi pohon bisa mencapai 20 meter (Gunawan, 2012).

2.1.3.12 Spesies *Ceriops decandra* (Tegal)



Gambar 2.1.3.12: a. Daun b. Bunga c. Buah dan hipokotil, d. Morfologi *Ceriops decandra*
Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Ceriops decandra*) adalah sebagai berikut:

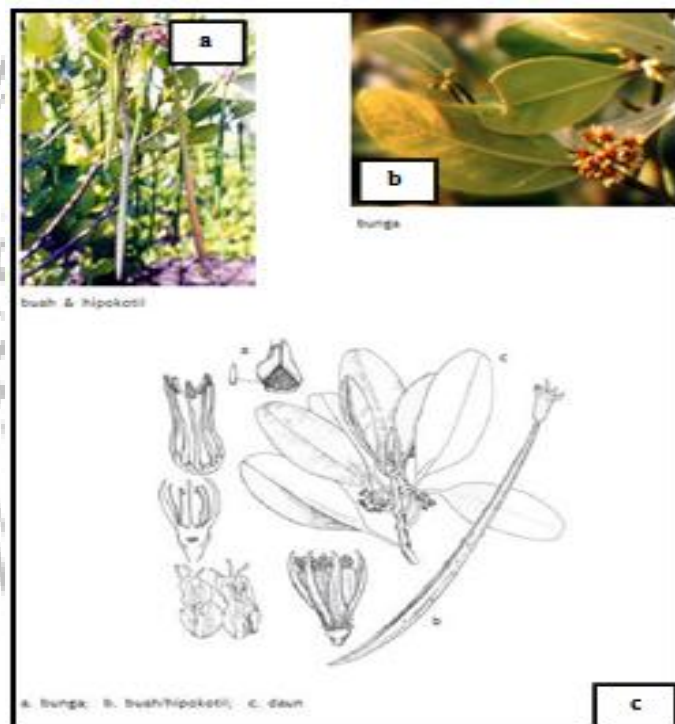
Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
 Ordo : Myrtales
 Famili : Rhizophoraceae
 Genus : *Ceriops*
 Spesies : *Ceriops decandra* (Griff.) Ding Hou (Sumber: Robinson, 2008)

Perawakan perdu sampai pohon, tinggi dapat mencapai 3m, kulit batang relatif halus, warna abu-abu kekuningan. Daun tunggal, letak berlawanan, permukaan atas licin, warna hijau muda sampai tua, ujung membulat, bentuk elip bulat memanjang, ukuran panjang 4-6cm, lebar 2-3cm. Karangan bunga

bergerombol, berjumlah 5-10 bunga, dengan tangkai bunga pendek, terletak di ketiak daun, kelopak 5, warna hijau, daun mahkota 5, warna putih kecoklatan.

Buah bulat, warna merah kecoklatan, hipokotil mirip pensil, panjang 9-15cm, halus, beralur, dan sedikit berbintil pada bagian ujungnya. Akar sedikit tampak adanya akar papan. Habitat: tanah agak kering dan sedikit berpasir (Ashton, 1988).

2.1.3.13 Spesies *Ceriops tagal* (Tangal)



Gambar 2.1.3.13: a. Daun dan hipokotil b. Bunga, c. Morfologi *Ceriops tagal*

Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Ceriops tagal*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
 Ordo : Myrtales
 Famili : Rhizophoraceae

Genus : *Ceriops*

Spesies : *Ceriops tagal* (Perr.) C.B. Rob. Sumber: Robinson, 2008

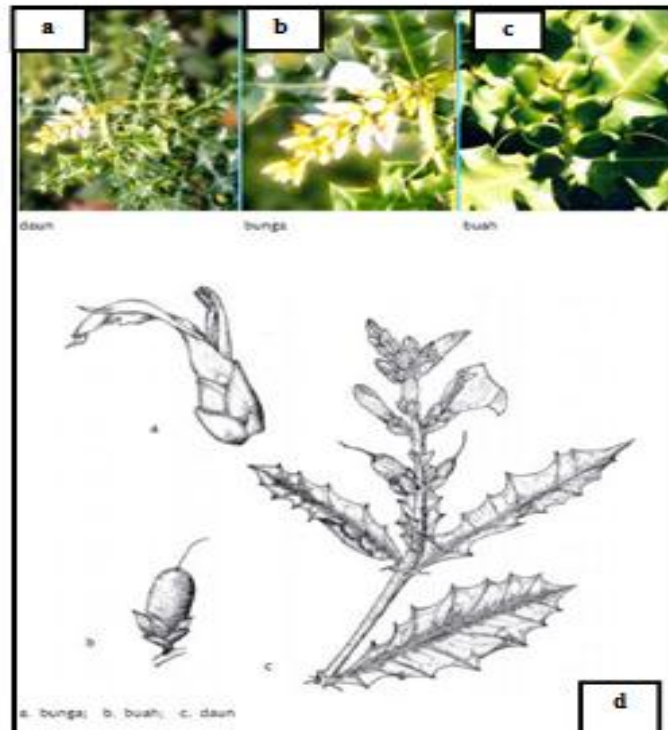
Perawakan perdu sampai pohon, tinggi dapat mencapai 3m, kulit batang bagian bawah sedikit mengelupas, warna abu-abu kecoklatan. Daun tunggal, letak berlawanan, warna hijau muda sampai tua, bagian tepi daun seringkali melengkung ke dalam, ujung membulat, bentuk bulat telur terbalik sampai elip, ukuran panjang 4-8cm, lebar 2-3cm. Karangan bunga bergerombol di ujung tandan, berjumlah 5-10 bunga, dengan tangkai bunga panjang, terletak di ketiak daun, kelopak 5, berwarna hijau, daun mahkota 5, berwarna putih kecoklatan, tangkai benangsari lebih panjang dari kepala sarinya.

Buah: bulat, warna merah kecoklatan, hipokotil mirip pensil, panjang 9-18cm, diameter 8-12mm, beralur, dan sedikit berbintil pada permukaannya. Akar: sedikit tampak adanya akar papan. Habitat tanah liat agak kering dan sedikit berpasir. Biasanya berdampingan dengan *C. decandra* (Ashton, 1988).

Membentuk belukar yang rapat pada pinggir daratan dari hutan pasang surut atau pada areal yang tergenang oleh pasang tinggi dengan tanah memiliki sistem pengeringan baik. Juga terdapat di sepanjang tambak. Menyukai substrat tanah liat, dan kemungkinan berdampingan dengan *C. decandra*. Perbungaan terjadi sepanjang tahun.

Penyebaran : Dari Mozambik hingga Pasifik Barat, termasuk Australia Utara, Malaysia dan Indonesia (Noor, 2012).

2.1.3.14 Spesies *Acanthus ilicifolius* (Daruju, jeruju)



**Gambar 2.1.3.14: a. Daun, b. Bunga, c. Buah
d. Morfologi *Acanthus ilicifolius***

**Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove
di Indonesia (Noor, 2012)**

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Acanthus ilicifolius*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisio : Magnoliophyta

Clasis : Magnoliopsida

Ordo : Scrophulariales

Familia : Acanthaceae

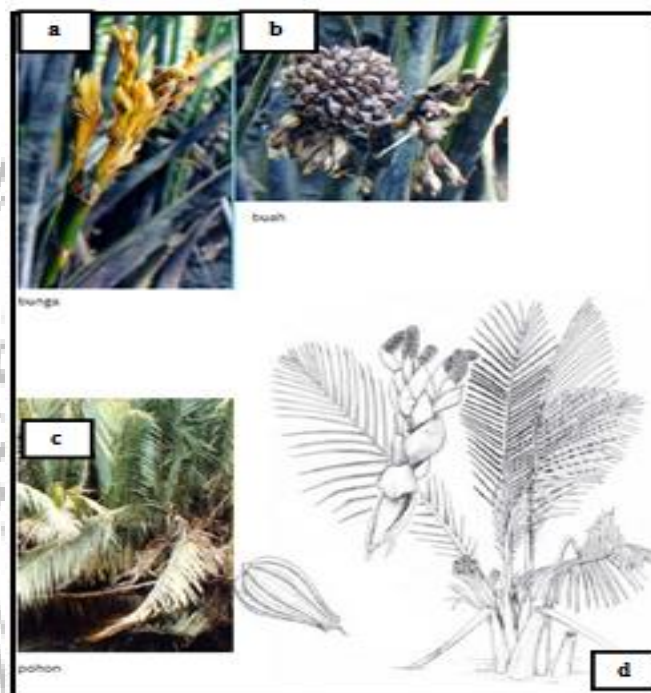
Genus : *Acanthus*

Species : *Acanthus ilicifolius* L. (Sumber: Maghfirah, 2010)

Daruju (*Acanthus ilicifolius* L.) merupakan tumbuhan setengah perdu yang tegak dan berbatang basah. Pada bagian batang tumbuhan ini terdapat duri-duri yang panjang dan runcing. Tangkai daunnya pendek dengan helaian daun berbentuk bulat sampai lanset (Maradjo, 1985).

Pangkalnya meruncing dan berduri. Bagian pinggir daun berbiku (berlekuk ke dalam). Panjang daun biasanya 9-30cm, lebar 4-12cm. Setiap lekukan daun tersebut di bagian yang menyudut ke luar berujung tajam dan terdapat duri. Bunga dari tumbuhan ini saling berhadapan di bulir-bulir yang panjangnya 6-30cm (Maradjo, 1985).

2.1.3.15 Spesies *Nypa fruticans* Wurmb (Nipah)



Gambar 2.1.3.15: a. Bunga, b. Buah, c. Daun, d. Morfologi *Nypa fruticans*

Sumber: Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor, 2012)

Klasifikasi tumbuhan bakau (*Nypa fruticans*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Ordo : Arecales
 Famili : Arecaceae
 Genus : *Nypa*
 Species : *Nypa fruticans* (Sumber: Maghfirah, 2010)

Nipah (*Nypa fruticans* Wurm.) tergolong palma tanpa batang pada bagian permukaan, membentuk rumpun. Batang terdapat di bawah tanah. Daunnya seperti susunan daun kelapa. Daun berwarna hijau mengkilat di permukaan atas dan berserbuk di bagian bawah. Bentuknya lanset, ujungnya meruncing. Tumbuh pada substrat berlumpur dan dekat dengan jalan. Memiliki sistem perakaran yang rapat dan kuat yang tersesuaikan terhadap perubahan masukan air yang lebih baik dibandingkan dengan sebagian besar jenis tumbuhan mangrove lainnya (Admin, 2009)

2.1.4 Diskripsi pohon mangrove

Pohon mangrove merupakan tumbuhan yang hidup di pantai yang memiliki ciri-ciri sebagai tumbuhan penahan abrasi. Tumbuhan mangrove memiliki ciri-ciri tumbuhan berpembuluh (vaskuler), beradaptasi pada kondisi salin, dengan mencegah masuknya sebagian besar garam dan mengeluarkan atau menyimpan kelebihan garam, beradaptasi secara reproduktif dengan menghasilkan biji vivipar yang tumbuh dengan cepat dan dapat mengapung, serta beradaptasi terhadap kondisi tanah anaerob dan lembek dengan membentuk struktur pneumatofor (akar napas) untuk menyokong dan mengait, serta menyerap oksigen selama air surut. Ciri-ciri tersebut yang menyebabkan pohon mangrove tetap kokoh dan kuat selama berada di daerah pantai (Nybakken, 1993).

Secara sederhana, mangrove umumnya tumbuh dalam 4 zona, yaitu pada daerah terbuka, daerah tengah, daerah yang memiliki sungai berair payau sampai hampir tawar, serta daerah ke arah daratan yang memiliki air tawar. Di bawah ini penjelasan dari 4 zona tersebut yaitu:

2.1.4.1 Mangrove terbuka

Mangrove berada pada bagian yang berhadapan dengan laut. Samingan (1980) menemukan bahwa di Karang Agung, Sumatera Selatan, di zona ini didominasi oleh *Sonneratia alba* yang tumbuh pada areal yang betul-betul dipengaruhi oleh air laut. Van Steenis (1958) melaporkan bahwa *S. alba* dan *A. alba* merupakan jenis-jenis dominan pada areal pantai yang sangat tergenang ini. Komiyama, dkk (1988) menemukan bahwa di Halmahera, Maluku, di zona ini didominasi oleh *S.alba*. Komposisi floristik dari komunitas di zona terbuka sangat bergantung pada substratnya. *S.alba* cenderung untuk mendominasi daerah berpasir, sementara *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata* cenderung untuk mendominasi daerah yang lebih berlumpur (Van Steenis, 1958). Meskipun demikian, *Sonneratia* akan berasosiasi dengan *Avicennia* jika tanah lumpurnya kaya akan bahan organik (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1993).

2.1.4.2 Mangrove tengah

Mangrove di zona ini terletak di belakang mangrove zona terbuka. Di zona ini biasanya didominasi oleh jenis *Rhizophora*. Namun, Samingan (1980) menemukan di Karang Agung didominasi oleh *Bruguiera cylindrica*. Jenis-jenis penting lainnya yang ditemukan di Karang Agung adalah *B. eriopetala*, *B. gymnorrhiza*, *Excoecaria agallocha*, *R. mucronata*, *Xylocarpus granatum* dan *X. moluccensis*.

2.1.4.3 Mangrove payau

Mangrove berada disepanjang sungai berair payau hingga hampir tawar. Di zona ini biasanya didominasi oleh komunitas *Nypa* atau *Sonneratia*. Di Karang

Agung, komunitas *N. fruticans* terdapat pada jalur yang sempit di sepanjang sebagian besar sungai. Di jalur-jalur tersebut sering sekali ditemukan tegakan *N. fruticans* yang bersambung dengan vegetasi yang terdiri dari *Cerbera* sp, *Gluta renghas*, *Stenochlaena palustris* dan *Xylocarpus granatum*. Ke arah pantai, campuran komunitas *Sonneratia* - *Nypa* lebih sering ditemukan. Di sebagian besar daerah lainnya, seperti di Pulau Kaget dan Pulau Kembang di mulut Sungai Barito di Kalimantan Selatan atau di mulut Sungai Singkil di Aceh, *Sonneratia caseolaris* lebih dominan terutama di bagian estuari yang berair hampir tawar (Giesen, 1991).

2.1.4.4 Mangrove daratan

Mangrove berada di zona perairan payau atau hampir tawar di belakang jalur hijau mangrove yang sebenarnya. Jenis-jenis yang umum ditemukan pada zona ini termasuk *Ficus microcarpus* (*F. retusa*), *Intsia bijuga*, *N. fruticans*, *Lumnitzera racemosa*, *Pandanus* sp. dan *Xylocarpus moluccensis* (Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup, 1993). Zona ini memiliki kekayaan jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan zona lainnya. sehingga dari 4 zona di atas menunjukkan bahwasanya pohon mangrove bisa tumbuh di empat zona tersebut.

Ciri-ciri yang perlu diperhatikan yaitu: Beberapa jenis tumbuhan mangrove toleran terhadap konsentrasi garam di jaringannya dan garam ini di keluarkan melalui kelenjar-kelenjar khusus yang terdapat pada daunnya. Tumbuhan mangrove terbagi atas dua golongan yaitu (*salt gland*) seperti *Avicennia* spp., *Aegiceras* spp., dan *Aegialitis* spp, dan non secreter, yaitu jenis

mangrove yang tidak memiliki struktur kelenjar garam. Sehingga tidak semua pohon mangrove memiliki adaptasi yang sama (Scholander, 1968)

Pohon Mangrove memiliki karakteristik yang dipengaruhi oleh topografi pantai baik estuari atau muara sungai, dan daerah delta yang terlindung. Daerah tropis dan sub tropis mangrove merupakan ekosistem yang terdapat di antara daratan dan lautan. Menurut (FAO 1982), bahwa hutan mangrove merupakan jenis maupun komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah pasang surut. kondisi yang sesuai mangrove akan membentuk hutan yang ekstensif dan produktif.



Gambar 2.1.4.4 Peranan Pohon Mangrove
(Sumber: : <https://catperku.com/wisata-trekking-mangrove-di-bali>)

Mangrove adalah individu jenis tumbuhan maupun komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah pasang surut. Hutan mangrove sering disebut hutan bakau atau hutan payau. Dinamakan hutan bakau oleh karena sebagian besar vegetasinya didominasi oleh jenis bakau, dan disebut hutan payau karena hutannya tumbuh di atas tanah yang selalu tergenang oleh air payau. Arti mangrove dalam ekologi

tumbuhan digunakan untuk semak dan pohon yang tumbuh di daerah intertidal dan subtidal dangkal di rawa pasang tropika dan subtropika. Tumbuhan ini selalu hijau dan terdiri dari bermacam-macam campuran apa yang mempunyai nilai ekonomis baik untuk kepentingan rumah tangga (rumah, perabot) dan industri pakan ternak, kertas, arang (Anonim, 2000)

Jenis-jenis pohon mangrove sangatlah beragam jenisnya. Banyaknya jenis pohon mangrove sehingga dinamakan hutan mangrove. Sejauh ini di Indonesia tercatat setidaknya 202 jenis tumbuhan mangrove, meliputi 89 jenis pohon, 5 jenis palma, 19 jenis pemanjat, 44 jenis herba tanah, 44 jenis epifit dan 1 jenis paku. Dari 202 jenis tersebut, 43 jenis diantaranya 33 jenis pohon dan beberapa jenis perdu ditemukan sebagai mangrove sejati (*true mangrove*), sementara jenis lain ditemukan di sekitar mangrove dan dikenal sebagai jenis mangrove ikutan (*asociate asociate*). Di seluruh dunia, Saenger, dkk (1983) mencatat sebanyak 60 jenis tumbuhan mangrove sejati. Dengan demikian terlihat bahwa Indonesia memiliki keragaman jenis yang tinggi.

2.1.5 Peran pohon mangrove

Pohon mangrove memiliki peran yang sangat banyak bagi kelangsungan makhluk hidup. Salah satu peran yang dimiliki yaitu sebagai fungsi biologis. Fungsi biologis tersebut merupakan tempat di mana dimanfaatkan sebagai tempat asuhan (*nursery ground*), bagi biota laut, tempat bertelur dan pemijahan (*spawning ground*), bahkan dari hasil gugurnya daun dapat menjadi penghasil bahan makanan (*detritus*) untuk biota perairan. Hal ini membuat sangat unik dan

menjadi suatu habitat atau ekosistem yang tidak ada duanya. Kita sering menyebut hutan di pinggir pantai tersebut sebagai hutan bakau (sugiarto, 1996)

Mangrove sebagai salah satu komponen ekosistem pesisir berperan penting, baik dilihat dari sisi ekologi, yaitu peranan dalam memelihara produktivitas perairan maupun dalam menunjang kehidupan ekonomi penduduk sekitarnya. bagi wilayah pesisir, ekosistem ini, terutama sebagai jalur hijau di sepanjang pantai atau muara sungai sangatlah penting untuk nener atau ikan dan udang serta mempertahankan kualitas ekosistem perikanan, pertanian, dan permukiman yang berada di belakang dari gangguan abrasi, instrusi, dan angin laut yang kencang. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang subur, karena degradasi serasah mangrove memasok unsur hara bagi lingkungannya. Unsur hara kemudian dimanfaatkan oleh plankton dalam fotosintesis, sehingga perairan mempunyai produktivitas yang tinggi. Hal ini menyebabkan kelimpahan organisme pada tingkatan trofik dalam rantai makanan menjadi tinggi pula. Ketersediaan plankton dan benthos di perairan tersebut merupakan makanan bagi ikan. Dengan kondisi tersebut, ikan memanfaatkan ekosistem perairan mangrove sebagai daerah mencari makan, memijah, dan pembesaran. Jadi mangrove mempunyai nilai ekologis yang tinggi untuk menunjang keberlangsungan ekosistem akuatik di kawasan mangrove.

Bahwa ekosistem mangrove memiliki fungsi antara lain sebagai: 1) Pelindung pantai dari gempuran ombak, arus, dan angin; 2) Tempat berlindung, berpijah atau berkembang biak, dan daerah asuhan berbagai jenis biota; 3) Penghasil bahan organik yang sangat produktif (detritus); 4) Sumber bahan baku

industri bahan bakar; (5) Pemasok larva ikan, udang, dan biota laut lainnya; serta 6) Tempat pariwisata, sumber daya biologi unik ini merupakan salah satu dari lima potensi yang menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara terbesar setelah China, India, USA, dan Uni-Eropa sebagaimana visi Indonesia 2030 (Bengen, 2000)

Sedangkan menurut Baran, 1999 ekosistem mangrove memiliki beberapa fungsi, yaitu: 1) Sebagai tempat hidup dan mencari makan berbagai jenis ikan, kepiting, udang, dan tempat ikan-ikan melakukan proses reproduksi; 2) Menyuplai bahan makanan bagi spesies-spesies di daerah estuari yang hidup di bawahnya karena mangrove menghasilkan bahan organik; 3) Sebagai pelindung lingkungan dengan melindungi erosi pantai dan ekosistemnya dari tsunami, gelombang, arus laut, dan angin topan; 4) Sebagai penghasil biomas organik dan penyerap polutan di sekitar pantai dengan penyerapan; 5) Sebagai tempat rekreasi khususnya untuk pemandangan kehidupan burung dan satwa liar lainnya; 6) Sebagai sumber bahan kayu untuk perumahan, kayu bakar, arang, dan kayu perangkap ikan; 7) Tempat penangkaran dan penangkapan bibit ikan; dan 8) Sebagai bahan obat-obatan dan alkohol. Dari fungsi dan peran di atas sudah sangat jelas menjaga dan melestarikan pohon mangrove itu sangat penting melihat begitu banyak manfaat dan perannya.

2.1.6 Deskripsi lokasi penelitian

Teluk Benoa adalah perairan pasang surut lintas kabupaten/kota yang terletak di antara Kota Denpasar dan Kabupaten Badung. Teluk Benoa meliputi tiga kecamatan yaitu Denpasar Selatan, Kuta dan Kuta Selatan. Menurut (Anyar,

2008). Perairan Teluk ini dikelilingi oleh 12 desa/kelurahan, masing-masing 6 desa/kelurahan di Kota Denpasar dan Kabupaten Badung.

Tabel 2.1.6 Desa atau kelurahan di sekitar Teluk Benoa

No	Desa/Kelurahan	Kecamatan	Luas (Ha)	No	Desa/Kelurahan	Kecamatan	Luas (Ha)
A	Kota Denpasar			B			
1	Sanur Kauh	Denpasar Selatan	386	1	Tanjung Benoa	Kuta Selatan	239
2	Sidakarya	Denpasar Selatan	389	2	Benoa	Kuta Selatan	2828
3	Sesetan	Denpasar Selatan	739	3	Jimbaran	Kuta Selatan	2030
4	Pedungan	Denpasar Selatan	749	4	Kedongan	Kuta	191
5	Pemogan	Denpasar Selatan	971	5	Tuban	Kuta	268
6	Serangan	Denpasar Selatan	481	6	Kuta	Kuta	782

Sumber: BPS Provinsi Bali 2012

Teluk Benoa terletak di belahan selatan Pulau Bali dan berbentuk teluk intertidal yang dilingkari oleh hutan mangrove dan dilindungi dari gelombang air laut yang besar oleh Semenanjung Jimbaran di sebelah barat, Tanjung Benoa dan Pulau Serangan di sebelah timur. Berdasarkan bentuk lahan, Teluk Benoa secara umum dapat di bagi menjadi bagian pantai utara, pantai barat, pantai selatan dan pantai timur. Luas perairan Teluk Benoa yang diukur pada sisi terluar garis pantai adalah 1.988,1 ha, dapat dibagi kedalam 3 zona yaitu zona 1 (zona dengan garis mulut teluk ditarik dari dermaga Pelabuhan Benoa dan Tanjung Benoa) seluas 1.668,3 ha, zona 2 (zona antara Pelabuhan benoa dan Pulau Serangan) seluas 231,3 ha, dan zona 3 (zona antara Suwung Kangin dan Pulau Serangan) seluas 88,5 ha. (Anyar, 2008).

Teluk Benoa merupakan kawasan penyebaran hutan mangrove terluas di Bali. Hutan mangrove tumbuh melingkari sisi Teluk Benoa mulai dari Tukad Loloan sampai Tanjung Benoa dan sebagian terdapat di Pulau Serangan. Luas kawasan hutan mangrove di Teluk Benoa 1.394,5 Ha atau 62,9 % dari 2.215,5 Ha luas keseluruhan hutan mangrove di Bali. Sebarannya meliputi wilayah Kota Denpasar seluas 641 Ha dan Kabupaten Badung 753,5 (Anyar, 2008).

Seluas 1.373,5 ha berstatus sebagai Taman Hutan Raya yang dinamai Tahura Ngurah Rai berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan RI Nomor 544/Kpts-II/93 tanggal 25 September 1993. Sebelumnya, kawasan hutan yang masuk dalam RTK 10 ini berstatus sebagai Taman Wisata Alam Prapat Benoa-Suwung berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kehutanan RI Nomor: 885/Kpts-II/92 tanggal 8 September 1992 sedangkan seluas 21 ha hutan mangrove yang berlokasi di sekitar Pelabuhan Benoa (termasuk wilayah Desa Pedungan) sebagai hasil *replanting* merupakan hutan mangrove di luar kawasan hutan. (Kajian Modeling Dampak Perubahan Fungsi Teluk Benoa untuk Sistem Pendukung Keputusan (KKP Bali, 2014).

Tabel 2.1.6 Sebaran Hutan Mangrove di Kawasan Teluk Benoa

No	Kabupaten/Desa/Kelurahan	Dalam Tahura (Ha)	Luar Tahura (Ha)	Dalam + Luar Tahura (Ha)
a.	Kab. Badung	753,50	0	753,50
1	Tanjung Benoa	39,00	0	39,00
2	Benoa	298,00	0	298,00
3	Jimbaran	173,00	0	173,00
4	Kedonganan	64,50	0	64,50
5	Tuban	53,00	0	53,00
6	Kuta	126,00	0	126,00
b	Kota Denpasar	620,00	21,00	641,00
1	Pemogan	245,00	0	245,00
2	Pedungan	102,00	21,00	123,00
3	Serangan	98,00	0	98,00
4	Sesetan	53,00	0	53,00
5	Sidakarya	97,00	0	97,00
6	Sanur Kauh	25,00	0	25,00
	TOTAL	1373,50	21,00	1394,50

Sumber: BP DAS Unda Anyar 2008

2.1.7 Pengertian sumber belajar

Sumber belajar dalam pengertian sempit diartikan sebagai semua sarana pengajaran yang menyajikan pesan secara edukatif baik visual saja maupun audiovisual, misalnya buku-buku dan bahan tercetak lainnya. Pengertian ini masih banyak disepakati oleh guru dewasa ini. Menurut AECT (Association of Education and Communication Technology, 1977) mendefinisikan sumber belajar adalah berbagai atau semua sumber baik yang berupa data, orang dan wujud tertentu yang digunakan oleh siswa dalam belajar baik secara terpisah maupun terkombinasi sehingga mempermudah siswa dalam mencapai tujuan belajar.

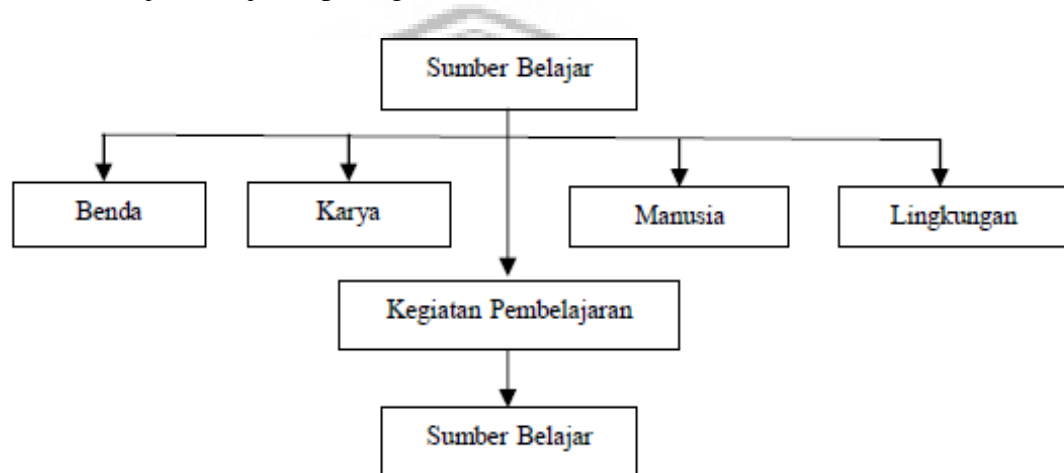
Sumber belajar adalah semua sumber baik berupa data, orang yang dapat menunjang proses pembelajaran. Menurut Rusman (2008 :72) bahwa “sumber belajar adalah daya yang dapat dimanfaatkan guna kepentingan proses belajar mengajar, baik secara langsung maupun tidak langsung, sebagian atau secara keseluruhan”. Sumber belajar tersebut perlu dikelola dan dimanfaatkan sebaik dan se-efektif mungkin, agar dapat menunjang keberhasilan belajar siswa.

Sumber belajar dapat diklasifikasikan kedalam beberapa kelompok, menurut (Rusman 2008 :80) sumber belajar dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu; sumber belajar yang direncanakan atau *learning resources by design*, yaitu sumber-sumber yang secara khusus dirancang atau dikembangkan sebagai komponen sistem intruksional untuk memberikan fasilitas belajar yang terarah dan bersifat formal, dan sumber belajar yang dimanfaatkan atau *learning resources by utilization*, yaitu sumber belajar yang tidak didesain khusus untuk keperluan pembelajaran dan keberadaannya dapat ditemukan, diterapkan dan dimanfaatkan untuk keperluan pembelajaran.

Klasifikasi sumber belajar yang dikemukakan oleh (Sudjana dan Rivai, 1989 :80) adalah sebagai berikut; (a) sumber belajar tercetak seperti buku, majalah, brosur, koran, poster, denah, ensiklopedia, kamus, booklet, dan lain-lain, (b) sumber belajar non-cetak seperti flim, slide, video, dan lain-lain, (c) sumber belajar berbentuk fasilitas, seperti perpustakaan, ruangan belajar, studio, lapangan olahraga dan lain-lain, (d) sumber belajar berupa kegiatan, seperti wawanacara, kerja kelompok, observasi, simulasi, permainan dan lain-lain, dan (e) sumber

belajar dilingkungan masyarakat seperti taman, terminal, pasar, pabrik, museum, dan lain-lain.

Secara umum sumber belajar terdiri atas empat kategori yaitu yakni berupa benda, manusia, karya ilmiah dan lingkungan. Sebagai ilustrasi, jenis-jenis sumber belajar tersajikan pada gambar berikut ini :



Gambar 2.1.7 Sumber : Ningrum (2009 : 109)

2.1.8 Modul

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa, sesuai usia dan tingkat pengetahuan mereka agar mereka dapat belajar secara mandiri dengan bimbingan minimal dari pendidik. Penggunaan modul dalam pembelajaran bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan minimal dari guru, dalam pembelajaran guru hanya sebagai fasilitator. Menurut Sukiman (2011: 131) yang menyatakan bahwa modul adalah bagian kesatuan belajar yang terencana yang dirancang untuk membantu siswa secara individual dalam mencapai tujuan belajarnya. Siswa yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menguasai materi.

Sementara itu, siswa yang memiliki kecepatan rendah dalam belajar bisa belajar lagi dengan mengulangi bagian-bagian yang belum dipahami sampai paham.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas terdapat hal-hal penting dalam mendefinisikan modul yaitu bahan belajar mandiri, membantu siswa menguasai tujuan belajarnya, dan paket program yang disusun dan didesain sedemikian rupa untuk kepentingan belajar siswa. Jadi dapat disimpulkan bahwa modul merupakan paket program yang disusun dan didesain sedemikian rupa sebagai bahan belajar mandiri untuk membantu siswa menguasai tujuan belajarnya. Oleh karena itu, siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatannya masing-masing.

Modul ialah suatu kesatuan yang utuh, terdiri dari serangkaian kegiatan belajar, yang secara nyata telah memberikan hasil belajar yang efektif dalam mencapai tujuan yang telah dirumuskan secara jelas dan spesifik (Mbulu, 2001: 89). Modul mempunyai karakteristik: (1) memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung kepada pihak lain (*self instruction*), (2) memuat seluruh materi yang dibutuhkan dalam pembelajaran (*Self Contained*), (3) tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain (berdiri Sendiri/*Stand Alone*), (4) memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi (*adaptif*), (5) bersahabat/akrab dengan pemakainya (*user friendly*) (Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2008:4). Modul ada modifikasi dari pengertian tersebut, yaitu modul digunakan di kelas. Pada awal pembelajaran siswa belajar menggunakan modul, tetapi pada pembahasan tetap secara klasikal.

Dalam mengembangkan modul diperlukan langkah-langkah tertentu sebagaimana tujuan yang ingin dicapai, rangkaian isi pembelajaran, dan kriteria yang berlaku dalam pengembangan pembelajaran. Menurut (Parmin, 2012:10) terdapat lima kriteria dalam pengembangan modul, yaitu; 1) memandu siswa untuk dapat belajar mandiri, 2) memuat rencana kegiatan pembelajaran yang dapat direspon secara maksimal, 3) isi pembelajaran dimuat secara lengkap dan dapat memberikan siswa kesempatan untuk belajar, 4) dapat mengontrol kegiatan belajar siswa, dan 5) dapat memberikan masukan dan petunjuk serta informasi balikan tingkat kemajuan siswa.

2.1.9 Kajian Terhadap Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terdahulu, diketahui bahwa di Taman Wisata Alam Teluk Benoa Desa Pemogan, Kecamatan Denpasar Selatan, Kodya Denpasar, Propinsi Bali terdapat 7 jenis pohon mangrove. Menurut (Darmadi 2010) 7 jenis pohon mangrove yang di temukan yaitu dilihat dari hasil analisa tingkat pertumbuhan pohon, tiang, pancang dan anakan ditemukan tujuh jenis tumbuhan mangrove yang membentuk tegakan mangrove di lokasi penelitian. Ketujuh jenis tumbuhan mangrove itu meliputi: *Sonneratia alba* (L.) Blanco, *Rhizophora apiculata* BL, *Avicennia alba* Blume, *Bruguiera gymnorrhiza* (L.) Lamk., *Xylocarpus moluccensis* (Lam.) M. Roem, *Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco, *Ceriopstagal* (Perr.) C.B. Robinson.

2.1.10 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian adalah sebagai berikut:

